

09/889113
PCT/JP 00/08040

日 本 国 特 許 庁

15.11.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 19 JAN 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

JP00/8040.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月18日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第327943号

出 願 人

Applicant (s):

東レ株式会社

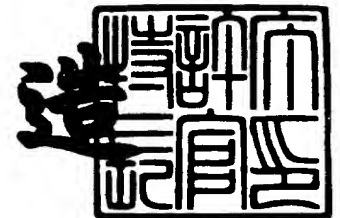
EWV

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月22日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3105464

【書類名】 特許願

【整理番号】 61A24240-A

【提出日】 平成11年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 D01F 6/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県三島市 4 8 4 5 番地 東レ株式会社三島工場内

【氏名】 望月 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県三島市 4 8 4 5 番地 東レ株式会社三島工場内

【氏名】 菅埜 幸治

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県三島市 4 8 4 5 番地 東レ株式会社三島工場内

【氏名】 前田 裕平

【特許出願人】

【識別番号】 000003159

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋室町 2 丁目 2 番 1 号

【氏名又は名称】 東レ株式会社

【代表者】 平井 克彦

【電話番号】 03-3245-5648

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005186

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポリエステル糸およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 実質的にポリトリメチレンテレフタレートからなるマルチフィラメント糸であって、ストレス・ストレイン曲線での強度が 3 cN/dtex 以上、ヤング率が 25 cN/dtex 以下であるとともに、伸度 $3 \sim 10\%$ での微分ヤング率の最小値が 10 cN/dtex 以下を示し、 10% 伸長後の弾性回復率が 90% 以上であることを特徴とするポリエステル糸。

【請求項 2】 結晶化度が 30% 以上であることを特徴とする請求項 1 記載のポリエステル糸。

【請求項 3】 沸騰水収縮率が $3 \sim 15\%$ であり、かつ収縮応力の最大値が 0.3 cN/dtex 以下、収縮応力の最大値を示す温度が 120°C 以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のポリエステル糸。

【請求項 4】 糸長手方向の連続収縮率の CV 値が 5% 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のポリエステル糸。

【請求項 5】 CF 値が $1 \sim 30$ であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のポリエステル糸。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のポリエステル糸を撚係数 $10000 \sim 20000$ の撚糸とし、経糸および／または緯糸として用いることを特徴とする織物。

【請求項 7】 極限粘度 $[\eta]$ が 0.7 以上の、実質的にポリトリメチレンテレフタレートからなるポリマを熔融紡糸して得たマルチフィラメント糸を、紡糸速度 2000 m/分 以上で引き取り、一旦巻き取ることなく引き続き延伸・熱処理した後、連続して弛緩率 $6 \sim 20\%$ で弛緩熱処理を施し、パッケージに巻き取ること特徴とするポリエステル糸の製造方法。

【請求項 8】 延伸ロールと巻取機の上に冷ロールを設け、延伸ローラー・冷ロール間で弛緩熱処理することを特徴とする請求項 7 記載のポリエステル糸の製造方法。

【請求項 9】 延伸ロールと巻取機の上に交絡ノズルを設け、延伸ローラー・交絡

ノズル間で弛緩熱処理することを特徴とする請求項 7 記載のポリエステル系の製造方法。

【請求項 1 0】 延伸・熱処理に表面粗さ 1. 5 S ~ 8 S の梨地ロールを用いることを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれかに記載のポリエステル系の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はポリトリメチレンテレフタレートからなるポリエステル系およびその製造方法に関するものであり、詳しくは、高速製糸において巻締まりなく安定して製糸することができ、繊維長手方向の物性バラツキが小さいとともに、布帛にしたときに低モジュラスで伸縮するため締め付け感が小さく、ソフトな風合いを有することを特徴とするポリエステル系およびその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ポリトリメチレンテレフタレート繊維は、伸長後の弾性回復性に優れ、ヤング率が低くソフトな曲げ特性を有するとともに染色性が良好で、化学的にもポリエチレンテレフタレート同様安定した特性を有している。そのため、特開昭 5 2 - 5 3 2 0 号公報や特開昭 5 2 - 8 1 2 4 号公報などにみられるように衣料用素材として古くから研究されてきている。

【0 0 0 3】

しかしながら、原料の 1, 3 - プロパンジオールが比較的高価であるため、これまで合成繊維としては使われていなかった。

【0 0 0 4】

近年になり、米国特許第 5, 3 0 4, 6 9 1 号明細書などで開示されているように、安価な 1, 3 - プロパンジオールの合成法が見いだされたため、ポリトリメチレンテレフタレート繊維の価値が見直されてきた。

【0 0 0 5】

ところが、本発明者らの検討によるとポリトリメチレンテレフタレート繊維は

ポリエチレンテレフタレート繊維で一般的に用いられている 2 工程法をそのまま適用した場合、紡糸直後から内部構造の変化が始まり、いわゆる巻締まりと呼ばれる現象によってパッケージ内層と外層とで内部構造の変化量の違いによる物性差を引き起こすため、安定した品質の繊維が得られなかった。

【0006】

また、この解決手段として特開昭 5 2 - 8 1 2 3 号公報に示されるように紡糸工程と延伸工程を連続して行い、巻き取り前に繊維の内部構造を熱固定する D S D を用いる方法が提案されている。しかしながら、該方法によっても巻締まりを完全に抑制することはできなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、製糸工程における巻締まりがなく安定した品質のパッケージが得られるとともに、弾性回復領域でのヤング率が低く、ソフトストレッチ性、柔軟性に優れたポリエステル糸およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記した課題を解決するため本発明のポリエステル糸は、主として次の構成を有する。すなわち、

実質的にポリトリメチレンテレフタレートからなるマルチフィラメント糸であって、ストレス・ストレイン曲線での強度が 3 cN/dtex 以上、ヤング率が 25 cN/dtex 以下であるとともに、伸度 3 ~ 10 % での微分ヤング率の最小値が 10 cN/dtex 以下を示し、10 % 伸長後の弾性回復率が 90 % 以上であることを特徴とするポリエステル糸である。

【0009】

また、本発明の織物は主として次の構成を有する。すなわち、

上記ポリエステル糸を撚係数 10000 ~ 20000 の撚糸とし、経糸および／または緯糸として用いることを特徴とするソフトストレッチ性に優れた織物である。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下に本発明をさらに詳細に説明する。

【0011】

本発明は、実質的にポリトリメチレンテレフタレートからなるマルチフィラメント延伸糸である。

【0012】

本発明において、ポリエステル糸を構成するポリエステルは、その構成単位の少なくとも90モル%がテレフタル酸を主たる酸成分とし、1,3-プロパンジオールを主たるグリコール成分として得られるポリトリメチレンテレフタレート（以下PTTと略記する）である。ただし、10モル%、より好ましくは6モル%以下の割合で、他のエステル結合の形成可能な共重合成分を含んでいてもよい。また、共重合可能な化合物として、例えばイソフタル酸、コハク酸、シクロヘキサンジカルボン酸、アジピン酸、ダイマ酸、セバシン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸などのジカルボン酸類、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールなどのジオール類を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。また、必要に応じて、艶消し剤となる二酸化チタン、滑剤としてのシリカやアルミナの微粒子、抗酸化剤としてヒンダードフェノール誘導体、着色顔料などを添加してもよい。

【0013】

また、本発明のポリエステル糸の強度は 3 cN/dtex 以上であることが重要である。強度が 3 cN/dtex を下回ると、製織等の高次加工工程において毛羽立ち、糸切れ等を誘発するとともに、得られた製品においても引裂強度が低いものしか得られない。

【0014】

また、破断伸度と製織時における毛羽発生頻度には逆相関の関係があり、破断伸度は実用的な強度を満たした上で高いほうが毛羽の発生を抑制することができる。そのため、残留伸度は好ましくは40%以上であり、より好ましくは45%

以上である。

【0015】

また、本発明のポリエステル系はヤング率が 25 cN/dtex 以下、伸度 3 ~ 10 % での微分ヤング率の最小値が 10 cN/dtex 以下であることが重要である。これら諸特性はすべてストレッチ布帛における伸長特性、弾性回復特性に密接に関わっており、いずれの特性も本発明の目的であるソフトストレッチを満足するためには低い値であるほうが好ましい。すなわち、上記の特性をすべて満足することにより、布帛にした際に初期引張りが容易（低ヤング率）であり、さらに実用上の伸長回復領域である伸度 3 ~ 10 % の範囲においても抵抗なく伸長（低微分ヤング率）することができるため、着用快適性に優れたソフトストレッチ布帛とすることができる。

【0016】

また、ヤング率は布帛の曲げ剛性とも比例関係にあり、ヤング率が低いほど柔軟性に優れた風合いとなる。そのため、ヤング率は 22 cN/dtex 以下であることが好ましく、 20 cN/dtex 以下であることがさらに好ましい。

【0017】

同様に、伸度 3 ~ 10 % での微分ヤング率の最小値は 8 cN/dtex 以下であることが好ましく、 5 cN/dtex 以下であることがさらに好ましい。

【0018】

さらに、本発明のポリエステル系は 10 % 伸長後の弾性回復率が 90 % 以上であるものである。弾性回復率が 90 % 未満であると、伸長させた後に部分的に塑性変形した部分が残る「わらい」と呼ばれる欠点が発生するため、織物の品位が低下する。10 % 伸長後の弾性回復率は 95 % 以上が好ましく、98 % 以上がさらに好ましい。

【0019】

ところで、PTT からなる系が弾性回復性に優れるのは、その分子構造に大きく起因している。PTT の結晶構造において、アルキレングリコール部のメチレン鎖がゴーシュ-ゴーシュの構造であることと、ベンゼン環同士のスタッキングによる相互作用が低くかつ密度が低く、フレキシビリティが高いことから、前

記アルキレングリコール部のメチレン基の回転により、分子鎖が容易に伸長・回復するためと考えられる。

【0020】

そのため、本発明者らの実験では、結晶化度が高いほど弾性回復性が高くなることがわかっている。したがって、結晶化度は30%以上が好ましく、35%以上がさらに好ましい。ここで、結晶化度の測定はJIS L1013（化学繊維フィラメント糸試験方法）7.14.2の密度勾配管法に従い密度により求めたものである。

【0021】

また、本発明のポリエステル糸は沸騰水収縮率が3～15%であり、かつ収縮応力の最大値が0.3 cN/dtex以下、収縮応力の最大値を示す温度が120℃以上であることが好ましい。

【0022】

沸騰水収縮率は布帛設計を行う上で最も重要なファクターのひとつであり、通常の衣料用ポリエステルの沸騰水収縮率は10%前後に設定されている。また、収縮差混織糸のような嵩高性を与える糸は、低収縮糸と高収縮糸の2つの収縮率の異なる糸を混織してなるが、この場合、低収縮糸の収縮率を3～8%、高収縮糸の収縮率を10～15%に設定する。沸騰水収縮率を3%以上に設定することで高次工程でのセット性を良好にし、15%以下に設定することで粗硬感のない柔軟な風合いの布帛を得ることができる。同様に、熱収縮応力も高すぎると過剰な収縮が入りすぎ、粗硬感のある風合いとなってしまう。そのため、粗硬感のない、柔軟な風合いとするために収縮応力の最大値は0.3 cN/dtex以下であることが好ましく、0.15～0.25 cN/dtexであることがより好ましい。また、収縮応力の最大値を示す温度は、セットおよびバルクアップ等の高次加工を容易にするために120℃以上、さらに好ましくは130℃以上である。

【0023】

また、本発明のポリエステル糸は、糸長手方向の連続収縮率のCV%が5%以下であることが好ましい。連続収縮率のCV%は糸長手方向の内部歪みの均質性

を現す指標のひとつであり、この値が小さいほど品質が高いことを示す。CV%は高品質の布帛を得るために5%以下であることが好ましく、4%以下であることがより好ましい。

【0024】

また、本発明のポリエステル系には交絡処理が施され、CF値が1～30の範囲にあることが好ましい。CF値を1以上とすることで、製糸や糸加工、製織時の単糸切れを抑制することができる。また、CF値を30以下にすることで、例えば収縮差混織糸の片側糸条として混織する際、マイグレーション性を良好にするため好ましい。CF値は5～25であることがより好ましい。

【0025】

また、本発明のポリエステル糸を構成する繊維の断面形状は、丸断面、三角断面、マルチローバル断面、扁平断面、X型断面その他公知の異形断面であってもよく、何等限定されるものではなく、目的に合わせて適宜選択すれば良い。

【0026】

また、織物とした場合の柔軟性を向上させるために、単繊維繊度は5 d t e x以下であることが好ましく、3 d t e x以下であることがより好ましい。

【0027】

ところで、本発明のポリエステル糸は撚係数とストレッチ性との間に強い相関があり、ある一定以上の撚係数を越えると、ストレッチ性が急激に向上する傾向がある。実際、撚係数5000前後の糸を用いた織物ではストレッチ率は5%程度であるが、撚係数10000で約15%、撚係数14000ではストレッチ率が約30%まで向上する。そこで、本発明で得られたポリエステル糸は無撚のまま用いてもよいが、撚係数10000～20000の中撚から強撚とすることがより好ましい。

【0028】

なお、撚係数Kは、

$$\text{撚係数 } K = T \times D^{0.5}$$

で示される。

【0029】

なお、T：糸長 1 m 当たりの撚数、D：糸条の繊度（デシテックス）

ここで、糸長 1 m 当たりの撚数 T とは電動撚機にて $90 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ の荷重下で解撚し、完全に解撚したときの解撚数を解撚した後の糸長で割った値である。

【0030】

本発明の布帛形態は、織物、編物、不織布、さらにはクッション材など、目的に応じて適宜選択でき、シャツ、ブラウス、パンツ、スーツ、ブルゾン等に好適に用いることができる。

【0031】

次に本発明のポリエステル系の製造方法の一例を示す。

【0032】

本発明のポリエステル系の主原料となる PTT の製造方法として、公知の方法をそのまま用いることができる。用いる PTT の極限粘度 $[\eta]$ は、紡糸時の曳糸性を高め、実用的な強度の糸を得るために 0.7 以上であることが好ましく、0.8 以上であることがより好ましい。

【0033】

また、本発明のポリエステル系は重合を行った後、そのまま紡糸・延伸する直連重紡で行ってもよいし、一旦チップ化した後、乾燥し、紡糸・延伸してもよい。溶融紡糸を行うに際しての紡糸温度は、口金での吐出を安定させるために PTT の融点よりも $10 \sim 60^\circ\text{C}$ 高い温度で行うことが好ましく、融点 $+20 \sim 50^\circ\text{C}$ で行うことがより好ましい。

【0034】

また、本発明のポリエステル系を製造するに際して最も重要なことは、紡糸後、一旦巻き取ることなく、直ちに延伸する直接紡糸延伸法を採用することにある。

【0035】

PTT からなる未延伸糸は、前述したように紡糸直後から内部構造の変化が始まる、いわゆる巻締まりと呼ばれる現象が起こり、これがパッケージ内・外層での物性差を生む原因となる。そのため、この巻締まりを抑制するため本発明者ら

が検討を行ったところ、紡糸速度 2 0 0 0 m/分以上で引き取った後、一旦巻き取ることなく引き続き延伸・熱処理した後、連続して弛緩率 5 ~ 2 0 % で弛緩熱処理を施すという方法が有効であることがわかった。本手法を用いることで巻締まりが大幅に改善し、パッケージ内・外層差が極めて小さい高品質の糸が得られる。また、高い弛緩率で弛緩熱処理を施すことで、伸長回復領域でのヤング率が低く伸ばしやすいソフトストレッチ糸が得られるという副作用も見出された。

【0 0 3 6】

ここで、紡糸速度は糸斑が小さく、染め斑等の欠点が出にくい均質な糸を得るために 2 0 0 0 m/分以上にすることが好ましい。紡糸速度を高くすることで紡糸線上での張力を高め、外乱の影響を受けにくくすることで細化挙動が安定する。そのため、紡糸速度は 3 0 0 0 m/分以上がより好ましい。さらに安定した曳糸性を確保するために、紡糸速度は 6 0 0 0 m/分以下にすることが好ましい。

【0 0 3 7】

また、延伸速度（延伸倍率）は残留伸度が 4 0 % 以上になるように設定することが好ましい。

【0 0 3 8】

また、延伸後の弛緩熱処理時の弛緩率は、本発明の目的であるポリエステル糸を得るために 6 ~ 2 0 % にすることが好ましい。延伸後、6 % 以上の弛緩熱処理を行うことで繊維内部の歪みを急速緩和させることができるため、残留歪みの遅延緩和量が少なくなり、巻締まりが抑制される。さらに前述したように、弛緩熱処理によって実用的な伸度領域（伸度 1 0 % 以下）で伸長しやすく、ソフトストレッチ性に優れた特性を付与することができる。より好ましくは弛緩率は 8 % 以上である。一方、製糸工程での糸条の走行安定性を確保するために、弛緩率は 2 0 % 以下にすることが好ましく、1 8 % 以下にすることがより好ましい。

【0 0 3 9】

ここで、弛緩熱処理を行う方法を図 1 および図 2 を用いて説明する。

【0 0 4 0】

図 1 は弛緩熱処理に冷ロールを用いた方法の概略図であり、紡糸口金 1 から吐出された糸条はチムニー 2 で冷却された後、給油ガイド 3 で収束・油剤付与の後

、第1ホットロール4にて引き取られ、昇温された後、第1ホットロール4と第2ホットロール5との間で延伸・熱固定される。さらに延伸工程を経た後、第2ホットロール5の熱を利用し、第2ホットロール5とコールドロール6との間で弛緩熱処理を行う。

【0041】

図2は弛緩熱処理に交絡ノズルを用いた方法の概略図であり、交絡ノズル7が糸条の冷却装置および張力勾配の制御の役目を果たす。つまり、交絡処理によって交絡前の糸条張力を下げることができるため、第2ホットロール5の熱によって生じる収縮応力を利用して第2ホットロール5と交絡ノズル7との間で弛緩熱処理することができる。この場合、弛緩率は交絡ノズルの作動圧空圧を変えることで制御できる。

【0042】

本手法はいずれも弛緩率を制御しやすく、本発明のポリエステル糸を得るために好ましく用いられる方法である。

【0043】

また、延伸・熱処理を行うときの加熱ロール（図1、図2の例においては、第2ホットロール）は、表面粗さ1.5S～8Sの梨地ロールを用いることが好ましい。梨地ロールを用いることで糸条とローラーとの摩擦係数が大幅に下がるため、高い弛緩率でも延伸ロールに糸条が逆巻きすることなく、安定して製糸することができる。

【0044】

なお、延伸温度（第1ホットロール温度）は糸切れなく安定して製糸するためにPTTのガラス転移点よりも10～50℃高くすることが好ましく、ガラス転移点+20～40℃で行うことがより好ましい。熱固定温度（第2ホットロール温度）は90～180℃の範囲で所望の熱収縮率になるように設定すればよい。

【0045】

また、紡糸油剤は平滑剤、乳化剤、帯電防止剤などを含むものを付与する。具体的には、流動パラフィン等の鉱物油、オクチルパルミテート、ラウリルオレエート、イソトリデシルステアレート等の脂肪酸エステル、ジオレイルアジペート

、ジオクチルセバケート等の2塩基酸ジエステル、トリメチロールプロパントリラウレート、ヤシ油等の多価アルコールエステル、ラウリルチオジプロピオネート等の脂肪族含硫黄エステル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンヒマシ油エーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、トリメチロールプロパントリラウレート等のノニオン界面活性剤、アルキルスルホネート、アルキルホスフェート等の金属塩あるいはアミン塩等のアニオン界面活性剤、ジオクチルスルホサクシネートナトリウム塩、アルカンスルホネートナトリウム塩等テトラメチレンオキシド／エチレンオキシド共重合体、プロピレンオキシド／エチレンオキシド共重合体、非イオン系界面活性剤、等を挙げることができ、製糸、整経、製織の各工程、特に製織時の筈、綜統の通過性を向上させる処方を採用する。必要に応じて、さらに防錆剤、抗菌剤、酸化防止剤、浸透剤、表面張力低下剤、転相粘度低下剤、摩耗防止剤、その他の改質剤等を併用する。

【0046】

油剤付着量は、糸に対して0.3～1.2重量%とすることが、高次工程通過性の点で好ましい。

【0047】

【実施例】

以下実施例により本発明をより詳細に説明する。なお実施例中の各特性値は次の方法で求めた。

A. 極限粘度 $[\eta]$

オルソクロロフェノール（以下OCPと略記する）10ml中に試料ポリマを0.10g溶解し、温度25℃においてオストワルド粘度計を用いて測定した。

B. 強伸度、ヤング率（初期引張抵抗度）

試料をオリエンテック（株）社製TENSILON UCT-100でJIS L1013（化学繊維フィラメント糸試験方法）に示される定速伸長条件で測定した。なお、破断伸度はS-S曲線における最大強力を示した点の伸びから求めた。

【0048】

また、ヤング率はJIS L1013（化学繊維フィラメント糸試験方法）の

7. 10 初期引張抵抗度に示される条件で測定した。

C. 微分ヤング率

B項で得られたS-S曲線の各点の応力を伸度で微分して求めた。

D. 弾性回復率

試料をオリエンテック（株）社製TENSILON UCT-100を用い、つかみ間隔20cm、引張速度10cm/分でつかみ間隔の10%まで伸長させ、直ちに同速度で除重し、記録したヒステリシスカーブから弾性回復率を求めた。

【0049】

$$\text{弾性回復率 (\%)} = (\beta / \alpha) \times 100$$

α : 10%伸長時の伸び

β : 応力が初荷重と等しくなった点までの回復伸び

E. 収縮応力

カネボウエンジニアリング（株）社製熱応力測定器で、昇温速度2.4℃/秒で測定した。サンプルは10cm×2のループとし、初期張力は織度（デシテックス）×0.9×(1/30)gfとした。

F. 糸長手方向の連続収縮率のCV%

東レエンジニアリング（株）社製FTA500を用い、設定張力を織度（デシテックス）×0.9×(1/60)gf、処理温度100℃（水蒸気下）、糸速度10m/min、試料長10mで測定して収縮率をチャート上に記録し、糸長手方向の連続収縮率のCV%を求めた。

G. CF値

JIS L1013（化学繊維フィラメント糸試験方法）7.13の交絡度に示される条件で測定した。試験回数は50回とし、交絡長の平均値L（mm）から下式よりCF値（Coherence Factor）を求めた。

【0050】

$$\text{CF値} = 1000 / L$$

H. 結晶化度

JIS L1013（化学繊維フィラメント糸試験方法）7.14.2の密度

勾配管法に従い密度を測定し、結晶化度は次式によって求めた。

【0051】

$$X_c [\%] = \{d_c \times (d - d_a)\} / \{d \times (d_c - d_a)\} \times 100$$

X_c : 結晶化度 (%)

d : 実測糸密度

d_c : 完全結晶部の密度

d_a : 完全非晶部の密度

ここで、 $d_c : 1.387 \text{ g/cm}^3$ 、 $d_a : 1.295 \text{ g/cm}^3$ を用いた。

実施例 1

図 1 に示す紡糸延伸機を用い、極限粘度 $[\eta]$ が 0.96 のホモ PTT を溶融し、紡糸温度 265℃ で 24 孔の紡糸口金 1 から吐出し、チムニー 2 で冷却、給油ガイド 3 で収束・油剤付与の後、第 1 ホットロール 4 にて 3000 m/分 で引き取り、70℃ で 5 周回させて糸条を昇温させた後、第 2 ホットロール 5 にて延伸速度 4800 m/分 (延伸倍率 1.6 倍) で延伸し、140℃ で 5 周回させて熱セットし、さらに第 2 ホットロール 5 とコールドロール 6 との間で弛緩率 10% で弛緩させ、次いで交絡装置 7 を用いて作動圧空圧 0.2 MPa で交絡処理しながら巻取機 8 にて 4220 m/分 で巻き取り、54 デシテックス、24 フィラメントの延伸糸を得た。なお、第 2 ホットロール 5 には表面粗度 3 S の梨地ロールを用いた。

【0052】

製糸性は良好であり、糸切れ、単巻きは発生しなかった。また、得られたポリエステル糸の強度は 3.6 cN/dtex、ヤング率 (初期引張抵抗度) は 20.8 cN/dtex、伸度 3~10% での微分ヤング率の最小値は 1.8 cN/dtex、10% 伸長後の弾性回復率は 97.8% であった。物性値を表 1 に、ストレスストレイン曲線および微分ヤング率-ストレイン曲線を図 3 に示す。

【0053】

さらに前記マルチフィラメント糸を経緯使いで 4 枚綾で製織した結果、製織

性、織物品位とも良好であり、軽いストレッチ性を有していた。

実施例 2、実施例 3

延伸速度を 4350 m/分（延伸倍率 1.45 倍）（実施例 2）および 5000 m/分（延伸倍率 1.67 倍）（実施例 3）とした以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。実施例 2 のポリエステル糸は強度 3.3 cN/dtex と実施例 1 よりも低かったが、その他の特性は実施例 1 同様に良好であった。また、実施例 3 のポリエステル糸は実施例 1 と比較して製織時の停台回数が約 2 倍に増加したが、その他の特性は良好であった。

実施例 4、実施例 5

第 2 ホットロール 5 とコールドロール 6 との間の弛緩率を 6%（実施例 4）および 18%（実施例 5）とした以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。実施例 4、実施例 5 のポリエステル糸は実施例 1 同様、製糸性、織物品位とも良好であり、軽いストレッチ性を有していた。特に実施例 5 の織物は、実施例 1 よりもさらに柔軟性に優れていた。

比較例 1

極限粘度 $[\eta]$ が 0.68 のホモ PTT を用いた以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。比較例 1 のポリエステル糸は曳糸性が悪く、延伸ゾーンで糸切れが多発してサンプリングできなかった。

比較例 2

延伸速度を 3900 m/分（延伸倍率 1.3 倍）とした以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。比較例 2 のポリエステル糸は強度 2.9 cN/dtex、伸度 73.5% と低強度・高伸度であるとともに、10% 伸長後の弾性回復率も低く、布帛にした後の実用耐久性が劣るものであった。

比較例 3、比較例 4

第 2 ホットロール 5 とコールドロール 6 との間の弛緩率を 22% にしたもの、および弛緩率を 3% とした以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。弛緩率を 22% とした比較例 3 のポリエステル糸は第 2 ホットロール上で糸条が大きく揺れ、さらに第 2 ホットロールに糸が巻き付いて糸切れした。

【0054】

また、弛緩率 3 % の比較例 4 は巻締まりの発生によりパッケージ内層と外層とで物性差が生じ、パッケージ端面の周期に一致した太細が発生、さらに製織性が悪く、染色品の品位も悪いものであった。また、布帛でのストレッチ性はあるものの、極めて伸ばしにくい伸長特性を示した。物性値を表 1 に、ストレスストレイン曲線および微分ヤング率-ストレイン曲線を図 4 に示す。

比較例 5

延伸速度を 5 2 5 0 m/分（延伸倍率 1. 7 5 倍）とし、コールドロール 6 を取り外して弛緩率を 0 % とした以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。比較例 5 は比較例 4 にも増して巻締まりがひどく、さらに得られた布帛は極めて伸ばしにくいストレッチ特性であるとともに柔軟性の点でも劣ったものであった。

実施例 6

第 1 ホットロール 4 の速度を 1 0 0 0 m/分、第 2 ホットロール 5 の速度を 3 5 0 0 m/分（延伸倍率 3. 5 倍）とした以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。実施例 6 のポリエステル系からなる布帛は実施例 1 と同様、良好なストレッチ特性を示したが、染色布において糸斑に起因すると思われる染め斑が発生した。

実施例 7

第 2 ホットロール 5 を 0. 8 S の鏡面ロールに変更した以外は実施例 1 と同じ条件で実施した。実施例 7 は第 2 ホットロールとコールドロール 6 との間の弛緩ゾーンの走行糸条が不安定であり、第 2 ホットロール上でピクツキが発生し、逆巻きに発展して糸切れすることが多かった。そのため実施例 1 と比較して糸切れ回数が約 1 0 倍になった。

実施例 8

実施例 1 で得たポリエステル系に 2 0 0 0 t/m（撚係数 K : 1 4 7 0 0）の S/Z 撚りを施して経糸および緯糸とし、4 枚綾織物を作製した。これを常法により 9 8 °C でリラックス精練、1 6 0 °C で中間セットした後、3 % NaOH 熱水溶液で 1 5 重量% 減量し、さらに染色を施し仕上げセットを行った。得られた布帛は柔軟性およびストレッチ性が極めて優れたものであった。

【0 0 5 5】

【表 1】

		実施例					比較例					実施例	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7
強靱粘度	[η]	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.66	0.96	0.66	0.96	0.96	0.96	0.96
第1HR速度	m/分	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1000	3000
第2HR速度	m/分	4800	4350	5000	4800	4800	4800	3900	4800	4800	5250	3500	4800
弛緩率	%	10.0	10.0	10.0	6.0	18.0	10.0	10.0	22.0	3.0	0.0	10.0	10.0
強度	σN/dtex	3.6	3.3	3.7	3.7	3.4	-	2.9	-	3.5	3.8	3.7	3.6
伸度	%	50.5	59.2	43.2	42.0	57.8	-	73.5	-	44.3	26.5	45.4	50.1
ヤング率	σN/dtex	20.8	19.4	21.5	21.7	19.8	-	18.9	-	21.5	28.6	21.0	20.8
微分ヤング率	σN/dtex	1.8	1.5	2.5	6.6	1.4	-	1.4	-	11.2	14.4	3.2	2.0
弾性回復率	%	97.8	90.8	98.0	98.2	93.3	-	85.5	-	98.5	98.8	98.1	97.2
結晶化度	%	38	36	39	40	37	-	36	-	43	47	40	38
沸騰水収縮率	%	6.7	6.2	7.5	8.0	6.5	-	5.8	-	8.7	10.0	7.3	6.6
収縮応力	σN/dtex	0.17	0.13	0.19	0.20	0.15	-	0.11	-	0.25	0.33	0.19	0.17
ピーク温度	℃	168	169	170	170	167	-	167	-	171	171	172	167
収縮率CV%	%	2.8	3.7	3.0	3.8	3.2	-	4.2	-	7.6	7.9	5.2	4.5
CF値		9.5	14.5	8.2	4.7	16.9	-	15.4	-	0.8	0.2	4.1	13.8
織物品位	4段階評価	○	○	○	○	○	-	○	-	×	×	△	△
ストレッチャ性	4段階評価	○	○	○	○	○	-	△	-	×	×	○	○

【0056】

表中「弛緩率」とは「第2ホットロールとコールドロール6間の弛緩率」を、

「微分ヤング率」とは「伸度3～10%での微分ヤング率の最小値」を、「弾性回復率」とは、「10%伸長後の弾性回復率」を、「収縮応力」とは、「収縮応力の最大値」を、「ピーク温度」とは、「収縮応力の最大値を示す温度」を、「収縮率CV%」とは、「糸長手方向の連続収縮率のCV%」を、「織物品位」とは「染色後の織物外観品位（官能評価）」を示す。

【0057】

【発明の効果】

本発明のポリエステル糸およびその製造方法は、製糸工程における巻締まりがなく安定した品質のパッケージであるとともに、弾性回復領域でのヤング率が低く、ソフトストレッチ性、柔軟性に優れた織物を得ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のポリエステル糸を得るための紡糸・延伸装置の一例を示す概略図である。

【図2】本発明のポリエステル糸を得るための紡糸・延伸装置の他の一例を示す概略図である。

【図3】本発明（実施例1）のポリエステル糸のストレスーストレイン曲線および微分ヤング率ーストレイン曲線である。

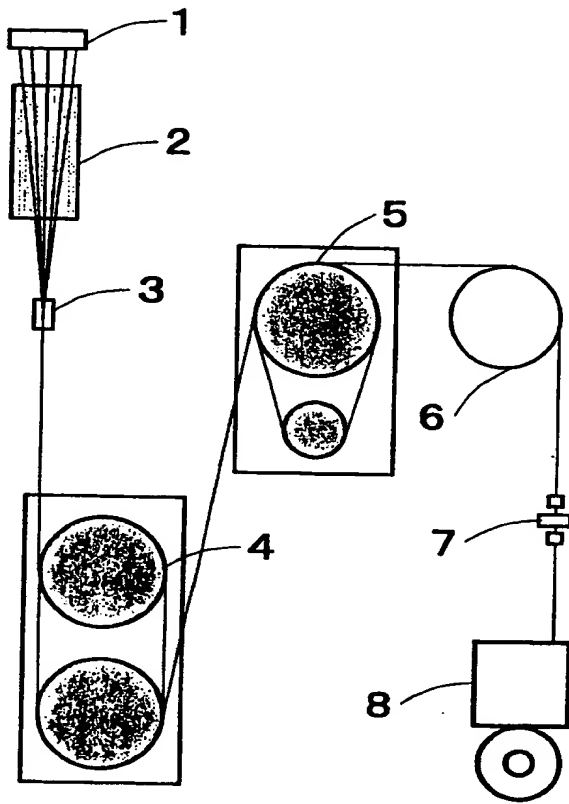
【図4】本発明以外（比較例4）のポリエステル糸のストレスーストレイン曲線および微分ヤング率ーストレイン曲線である。

【符号の説明】

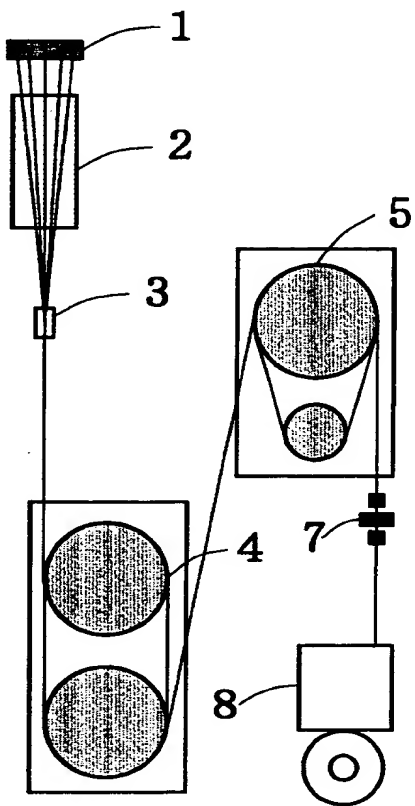
- 1：紡糸口金
- 2：チムニー
- 3：給油ガイド
- 4：第1ホットロール
- 5：第2ホットロール
- 6：コールドロール
- 7：交絡ノズル
- 8：巻取機

【書類名】 図面

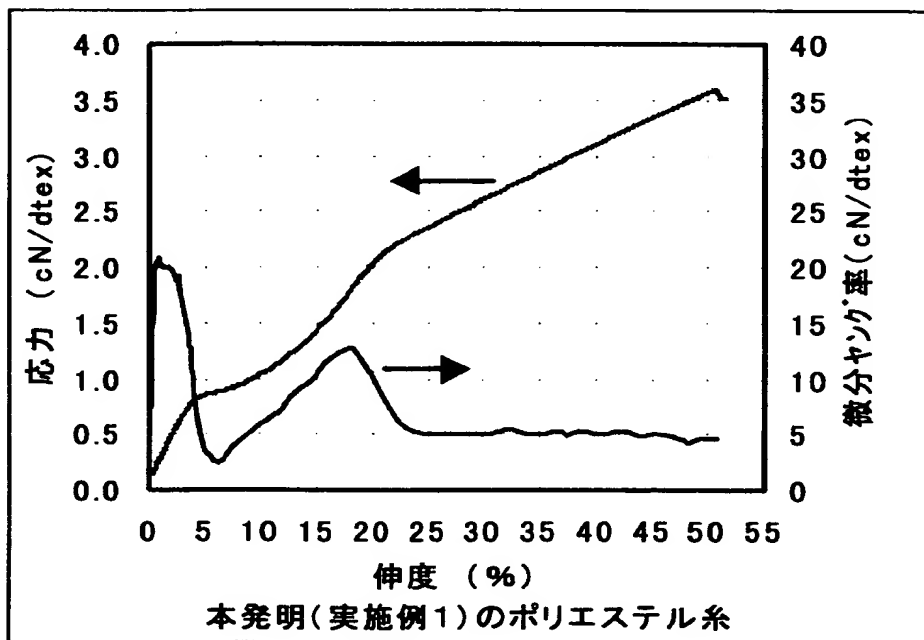
【図 1】



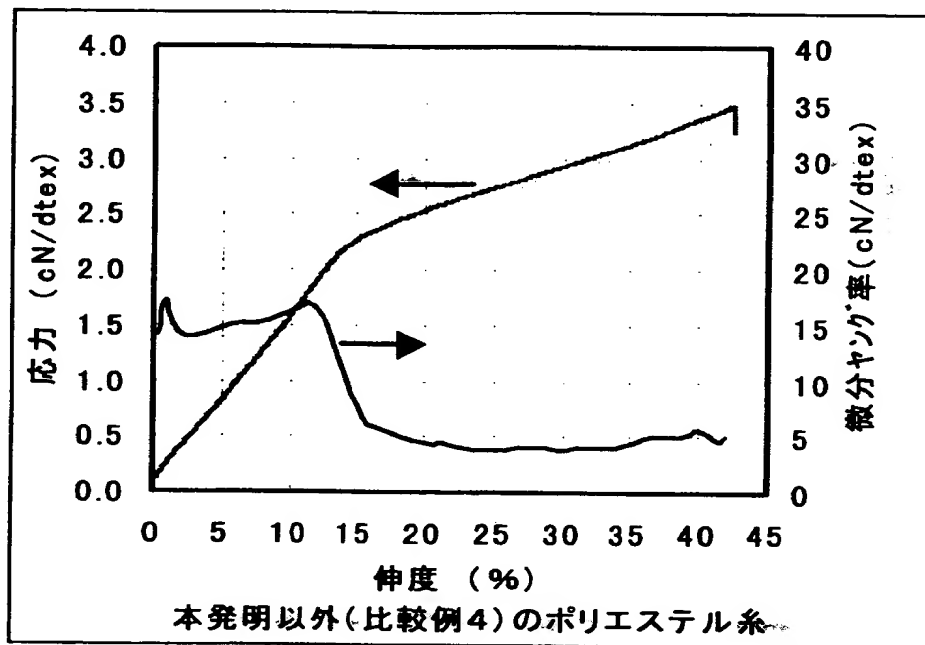
【図 2】



【図 3】



【図4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】高速製糸において巻締まりなく安定して製糸することができ、繊維長手方向の物性バラツキが小さいとともに、布帛にしたときに低モジュラスで伸縮するため締め付け感が小さく、ソフトな風合いを有することを特徴とするポリエステル糸およびその製造方法を提供する。

【解決手段】実質的にポリトリメチレンテレフタレートからなるマルチフィラメント糸であって、ストレス-ストレイン曲線での強度が 3 cN/dtex 以上、ヤング率が 25 cN/dtex 以下であるとともに、伸度 $3 \sim 10\%$ での微分ヤング率の最小値が 10 cN/dtex 以下を示し、 10% 伸長後の弾性回復率が 90% 以上であることを特徴とするポリエステル糸。

【選択図】図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003159]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
氏 名 東レ株式会社